

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2003年 2月18日

出願番号

Application Number:

特願2003-039994

[ ST.10/C ]:

[ JP2003-039994 ]

出願人

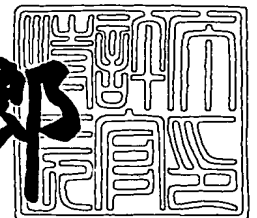
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2003年 4月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3027770

【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00177

【提出日】 平成15年 2月18日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A61B 1/00  
A61B 5/07

【発明の名称】 カプセル型医療装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学  
工業株式会社内

【氏名】 瀬川 英建

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学  
工業株式会社内

【氏名】 瀧澤 寛伸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学  
工業株式会社内

【氏名】 横井 武司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学  
工業株式会社内

【氏名】 河野 宏尚

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル光学  
工業株式会社内

【氏名】 菊池 昭

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カプセル型医療装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 体内で検査・治療・処置などの医療行為を行う為のカプセル型医療装置において、

カプセル状の外装の内部に、少なくとも機能の異なる複数の電気基板間を略平行になるように接続部材を介して電氣的に導通及び機械的に固定して、前記外装の内径より僅かに小さな外形を有する電気回路ブロックを具備したことを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 2】 前記接続部材が、複数のハンダボール又は複数の電気基板間の実装部品の高さと同じか広い間隔を開けることが可能な複数のピンであることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【請求項 3】 前記接続部材が、複数の接続端子を表面に立体的に形成した M I D 又は接続後に容易に切断可能な連結部により一体的に形成されたリードフレームであることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はカプセル形状にして、生体内を検査等するカプセル型医療装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

飲み込み型のカプセル型内視鏡の第 1 及び第 2 の従来例として特開 2 0 0 1 - 9 5 7 5 6 公報と特開 2 0 0 1 - 1 7 0 0 0 2 公報とがある。

第 1 の従来例では、その公報中に開示されているように透明カバー 1 7 を有する密閉カプセル内に、対物レンズ鏡筒 2 0 と照明手段 3 0 を支持するレンズ保持筒 1 2 の他に、3 枚の円形回路基板 1 1 0、1 2 0、1 3 0 を帯状の接続ストリップ基板 1 5 0 で接続したものを、スペーサ 1 0 2 とバッテリー 1 0 1 を円形回路基板の間に入れて、スペースを保ちながら折り返して、電気要素保持筒 1 3 内に

収納する構成になっている。また、最後端の円形回路基板 1 3 0 には電源スイッチが固定されている。

【 0 0 0 3 】

また、第 2 の従来例では、その公報中に開示されているように、透明カバー 1 4 を有する密閉カプセル内に、対物光学系 1 8 と光源 2 0 を支持するレンズ保持筒 5 2 に連なる回路保持筒 5 3 内に、全体として有底の筒状または両端部を閉塞させた筒状をなす複数に分割された合成樹脂成型体を収納する構成になっている。この合成樹脂成型体の表面にイメージセンサ 6 1 と電気部品とを接続する立体回路 6 0 を形成している。

【 0 0 0 4 】

また、第一端部体（第一立体回路）7 0 にはイメージセンサが実装され、中間筒状体（第二立体回路）8 0 にはバッテリーが内蔵され、第二端部体（第三立体回路）には電源スイッチが実装されている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 9 5 7 5 6 公報

【 0 0 0 6 】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 1 7 0 0 0 2 公報

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

上記第 1 及び第 2 の従来例では、電気要素を対物レンズに接続する手段として、筒状の外装ケース内に更に別の筒状の電気要素（回路）保持筒を具備する構成であるので、その分、外装ケースの外径が太くなるか、若しくは同じ外径にしようとする外装ケースの肉厚を薄くする必要があった。

【 0 0 0 8 】

（発明の目的）

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、複数の電気基板を平行に精度良く接続でき、小型で組み立て性の良いカプセル型医療装置を提供することを目

的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

体内で検査・治療・処置などの医療行為を行う為のカプセル型医療装置において、

カプセル状の外装の内部に、少なくとも機能の異なる複数の電気基板間を略平行になるように接続部材を介して電氣的に導通及び機械的に固定して、前記外装の内径より僅かに小さな外形を有する電気回路ブロックを具備したことにより、複数の電気基板を平行に精度良く接続でき、小型で組み立て性の良いカプセル型医療装置を実現できるようにしている。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第 1 の実施の形態)

図 1 ないし図 4 は本発明の第 1 の実施の形態に係り、図 1 は第 1 の実施の形態のカプセル型医療装置の内部構成を示し、図 2 は図 1 の A - A 断面位置で接続部材で接続固定された 2 枚の電気基板の構成を示し、図 3 は 2 枚の電気基板を固定治具で位置決め仮固定した場合の様子を示し、図 4 はリフロー炉でハンダ付けする場合の加熱処理の温度特性の概略を示す。

【 0 0 1 1 】

図 1 に示すように本発明のカプセル型医療装置の第 1 の実施の形態としてのカプセル型内視鏡 1 は、円筒形状のカプセル本体（以下、単に本体と略記）2 の前端を透明で半球形状で、例えば軟性部材で形成された先端カバー 3 で覆い、この本体 2 の後端を丸みを付けた後部蓋 4 で覆うことにより水密構造で密閉されたカプセル容器を形成し、以下で説明するように撮像手段等を内蔵している。

【 0 0 1 2 】

このカプセル容器の内部には、先端カバー 3 に対向して、その中央部には、撮像手段として例えば CMOS センサ 5 がセンサ基板 6 に装着されて CMOS モジュールが形成されている。

## 【 0 0 1 3 】

このCMOSセンサ5の前面のイメージエリア（撮像エリア）側には、対物レンズ系7の（CMOSセンサ5に最も近いレンズとしての）固定側レンズ7aを取り付けた固定枠8が固着されており、この固定枠8における円筒形状の筒部には対物レンズ系7の可動側レンズ7bを取り付けた可動枠10が嵌合し、ピント出し調整されて固定されている。

そして、対物レンズ系7により体腔内の管腔部分等の被写体の像をCMOSセンサ5のイメージエリアにフォーカス状態で結像できるようにしている。

## 【 0 0 1 4 】

また、この可動枠10における筒部には照明手段としての例えば白色LED11を実装したLED基板12が、その中央に設けた孔部に嵌合して固定され、対物レンズ系7による撮像範囲をその周囲の例えば4箇所に設けた白色LED11で略均一に近い状態で照明できるようにしている。

## 【 0 0 1 5 】

上記センサ基板6の裏面側には凹部が形成され、ICチップ13等の電気部品が例えばフリップ実装され、CMOSセンサ5を駆動する駆動回路が形成されている。このセンサ基板6の裏面側はハンダボール14による接続部材を介して撮像処理&制御基板15が接続され、この撮像処理&制御基板15はCMOSセンサ5で撮像した出力信号に対する信号処理や制御を行う。

## 【 0 0 1 6 】

この撮像処理&制御基板15はその前面側に凹部が形成され、その内部には、ICチップ等の電気部品としての第1のベアチップ16がフリップ実装され、そのベアチップ16の上面にさらに異なる機能等を持つICチップ等からなる第2のベアチップ17がワイヤボンディング実装されている。

## 【 0 0 1 7 】

また、この撮像処理&制御基板15の裏面側はハンダボール18による接続部材を介して通信基板（無線基板）19と接続されている。この通信基板19の両面には、電子部品等が実装されて例えばブルートゥース方式の無線による通信モジュールが形成されている。

## 【 0 0 1 8 】

このようにして本体 2 内部にはその軸方向に機能が異なるセンサ基板 6、撮像処理&制御基板 1 5、通信基板 1 9 が配置され、その場合センサ基板 6、撮像処理&制御基板 1 5 はハンダボール 1 4 にて、このハンダボール 1 4 の間隔で（換言するとこのハンダボール 1 4 の間隔以上の間隔をあけないで）、基板面間を平行に電氣的に接続し、また撮像処理&制御基板 1 5 と通信基板 1 9 とはハンダボール 1 8 にて、そのハンダボール 1 8 の間隔で基板面間を平行にして接続する等して電気回路ブロックを形成している。

## 【 0 0 1 9 】

このように小さな間隔で機能が異なる基板を高密度で接続して、照明及び撮像と、その撮像した画像信号を外部に伝送する機能を備えた電気回路ブロックを構成することにより、カプセル型内視鏡 1 の軸方向の長さを短くでき、患者が飲み込み易いカプセル型内視鏡 1 を実現するようにしている。

## 【 0 0 2 0 】

また、LED 基板 1 2、センサ基板 6、撮像処理&制御基板 1 5 は、例えば下部側の側面の一部が切り欠かれて、その切り欠き部分に沿って、通信基板 1 9 と接続されたアンテナ 2 0 が配置されている。この場合、アンテナ 2 0 は対物レンズ系 7 の光軸 O と平行となるように配置されている。

## 【 0 0 2 1 】

そして、CMOS センサ 5 で光電変換された画像の信号を通信基板 1 9 を介して外部の図示しない体外ユニット等へ送信したり、体外ユニットからの指令の信号を受けて、照明や撮像の周期を変更等できるようにしている。

また、通信基板 1 9 の背面側には、本体 2 及び後部蓋 4 によって電池収納部 2 1 が形成され、この電池収納部 2 1 には例えば 3 個の電池 2 2 が収納されている。

## 【 0 0 2 2 】

また、アンテナ 2 0 と反対側の本体 2 内面に沿って、可撓性を有する可撓性基板としてのフレキシブル基板 2 3 が配置され、このフレキシブル基板 2 3 の先端は LED 基板 1 2 に接続され、通信基板 1 9 の背面側に設けた開口部 2 4 で略 9



0° 折り曲げられて、電池収納室 2 1 内に挿入され、その途中で電池 2 2 の正極部分に接触している（電池 2 2 の正極に接触する部分は導電パターンが露出している）。

#### 【 0 0 2 3 】

このため、フレキシブル基板 2 3 は通信基板の背面部分（通信モジュールの後端部分）で折り曲がるように予め折癖を設けてあり、フレキシブル基板 2 3 の組み立て作業をし易くしている。

#### 【 0 0 2 4 】

また、フレキシブル基板 2 3 は、このように折り曲げられて途中で電池 2 2 の正極と導通し、さらにアンテナ 2 0 側の電池収納室 2 1 の側面に沿うように 9 0 ° 折り曲げられて、後方側に延出されている。

そして、その後端は、電池 2 2 の負極と後部蓋 4 の凹部内面との間に設けたスイッチ基板 2 5 に接続されている。

#### 【 0 0 2 5 】

このスイッチ基板 2 5 には、外部からの光、磁気等を非接触で検出するセンサ及びそのセンサの検出出力でスイッチの ON / OFF を行うスイッチ回路とが設けてあり、外部からの光、磁気等によりスイッチ回路を介してスイッチの ON / OFF を行い、電池 2 2 による電源を OFF から ON 或いは ON から OFF にできる電源スイッチを形成している。

#### 【 0 0 2 6 】

また、LED 基板 1 2、センサ基板 6、は、例えば下部側の側面の一部が切り欠かれて、その切り欠き部分に沿って、通信基板 1 9 と接続されたアンテナ 2 0 が配置されている。この場合、アンテナ 2 0 は対物レンズ系 7 の光軸 O と平行となるように配置している。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 により基板間の電氣的導通と機械的な固定の構造をより詳細に説明する。

図 2（A）は図 1 の A - A 断面における B 矢視方向から見たセンサ基板 6 の背面（裏面）を示し、また図 2（B）は同断面における C 矢視方向から見た撮像処理&制御基板 1 5 の前面を示す。

## 【0028】

図2に示すように、センサ基板6及び撮像処理&制御基板15の外形は、筒状の本体2の内径より僅かに小さい多角形状に形成されている。この場合、下側にはアンテナ20が配置されるため、切り欠かれている。

センサ基板6は背面の中央に凹部が形成された段付きキャビティ基板であり、撮像処理&制御基板15は前面の中央に凹部が形成された段付きキャビティ基板となっている。

## 【0029】

センサ基板6の凹部には、CMOSセンサ5の例えば駆動回路を構成するICチップ13等が実装されている。また、センサ基板6における背面周囲、具体的には上辺及び左右の側辺にそれぞれ複数のパッド31が形成され、各パッド31部分でハンダボール14により撮像処理&制御基板15と電氣的に導通するように溶融して接続されると共に、溶融後の硬化によりハンダボール14部分でセンサ基板6と撮像処理&制御基板15とが機械的にも強固に固定される。

## 【0030】

この場合、例えばセンサ基板6側の各パッド31は外形部分まで延出されている。具体的には各パッド31は上辺及び左右の側辺にまで延び、ハンダボール14を半田鋺等で溶融し易いような構造にしている。つまり、基板間の隙間は小さいので、間に半田鋺の先端を挿入してハンダボールを直接溶融することは困難である。

## 【0031】

これに対して、上記側辺に至るパッド31を設けておくことにより、センサ基板6と撮像処理&制御基板15とをその外形が揃うように図示しない治具などで保持し、センサ基板6の側辺部分に半田鋺の先端を当てるとその際の熱が銅箔或いは金箔等で形成したパッド31に簡単に熱を伝達でき、さらにパッド31に接触するハンダボール14にその熱を伝達してハンダボール14を簡単に溶融してハンダ付け作業ができるようにしている。従って、簡単かつ短時間にハンダ付け作業ができ、作業性が向上する。

また、上辺のパッド31によりこの上辺に沿って配置されるフレキシブル基板

23との電氣的な接続も行い易くしている。

【0032】

このようにハンダボール14を2～3辺に、例えば5個ずつ均等に配置することにより、複数の電気基板（ここでは撮像処理&制御基板15とセンサ基板6）を電氣的に接続できると共に、機械的にも接続固定することが簡単にできると共に、小さなスペースで基板間の傾きを防止して各基板を平行に保つようにすると共に、軸ずれの防止もできるようにして、高密度に実装し、特に軸方向の小型化（短小化）を可能にしていることが特徴の1つとなっている。

【0033】

また、図1及び図2（B）に示すように撮像処理&制御基板15の凹部には第1のベアチップ16がフリップ実装され、そのベアチップ16の上面にさらに第2のベアチップ17がワイヤボンディング実装されている。つまり、2段にベアチップ16、17を積層して実装している。このように多層構造にすることにより、高密度に回路を実装し、カプセル型内視鏡1のサイズを小型化できるようにしている。

撮像処理&制御基板15と通信基板19とはハンダボール18を用いてほぼ同様に接続固定される。

【0034】

また、図3は変形例によるセンサ基板6と撮像処理&制御基板15との組立手段を示す。

固定側レンズ7aを取り付けた固定枠8が前面に固着されたCMOSセンサ5が実装されたセンサ基板6と撮像処理&制御基板15とはこれらの基板の外形に合わせた位置決め用凹部33を設けた第1の固定治具34の前記凹部33内にハンダボール14を介挿した状態で重ねるようにして配置され、さらに仮固定用の固定治具35を重ね、ビス36で固定治具34に固定することにより、両基板15、6は精度良く位置決めされた状態で仮固定される。なお、略板状の固定治具35側は例えばセンサ基板6を抑える部分を弾性を有するバネ部材等で形成するようにすると良い。

【0035】

この場合、図2で示したようにセンサ基板6と撮像処理&制御基板15とは、その外形が殆ど同じように形成されており、これらの外形に対応して第1の固定治具34の凹部33の内部形状が設定してあるので、この凹部33内にセンサ基板6と撮像処理&制御基板15を重ねるように収納すると、両基板は殆ど平行な状態で精度良く位置決めされた状態に設定される。そして、その状態は例えばビス36で仮固定される。

## 【0036】

このように仮固定した基板ユニット（以下、便宜上撮像ユニットという）は例えば図示しないベルトコンベア式に移動するリフロー炉に入れられ、半田付け処理がされる。このリフロー炉により例えば、図4に示すような所定の温度特性のプロファイルに従って加熱処理され、ハンダボール14のフラックスの溶融、その後さらに高温にされてハンダの溶融とが順次適切に加熱処理されハンダボール14の溶融により電気的な導通がされると共に、ハンダボール14の溶融が硬化された際に機械的に接続固定される。

## 【0037】

なお、図3の場合は、CMOSセンサ5、固定側レンズ7a、固定枠8がこのリフロー炉により半田付けするための加熱処理に対する耐性（耐熱性）を有する部材で形成されている場合である。

## 【0038】

固定側レンズ7aがガラスでなく、例えばプラスチック等のハンダ付けするための加熱処理に対する耐性を有していない或いは耐性の低い部材で形成されている場合には、図3のセンサ基板6と撮像処理&制御基板15のみをリフロー炉によりハンダ付けした後に、撮像手段となるCMOSセンサ5や固定側レンズ7aを取り付けた固定枠8をセンサ基板6に実装するようにすれば良い。

## 【0039】

つまり、耐熱性の低い撮像手段等の部材を用いて組み立てる場合には、基板をリフロー炉でハンダ付けの処理をした後に、撮像手段等の耐熱性の低い部材を組み立てるようにすれば良い。

## 【0040】

また、図3では、センサ基板6と撮像処理&制御基板15を固定治具34及び35をリフロー炉によりハンダ付けの加熱処理をする構成を示しているが、通信基板19も重ねて、つまり3枚の基板を仮固定してリフロー炉により、ハンダ付けの処理を行うようにしても良い。

このようにリフロー炉によりハンダ付けの加熱処理をすると、カプセル型内視鏡1を例えば量産する場合に品質が揃った製品を低コストで製造できる。

#### 【0041】

なお、リフロー炉によりハンダ付け処理する場合に限定されるものでなく、加熱炉に収納して、図4に示すような温度特性で加熱してハンダ付け処理を行うようにしても良い。

#### 【0042】

このように本実施の形態によれば、ハンダボールによる接続部材を介して複数の基板を小さな間隔を開けて略平行に電氣的な導通を行うと共に、機械的にも接続固定して高密度実装するようにしているので、小さなサイズで飲み込み易く、内視鏡検査の医療行為を行うカプセル型内視鏡を実現できる。

#### 【0043】

また、電氣的な接続と機械的な固定を行うようにしているので、単に接触ないしは密着させて電氣的な導通を実現している場合よりも、機械的な強度が大きく、安定した動作を実現できる。

#### 【0044】

さらに補足説明すると、基板間が略平行となるようにして組み立てられないで傾いた状態で組み立てられると、長手方向の長さが長くなったり、傾くことにより、長手方向と直交する半径方向のサイズが部分的に長くなる等して、そのバラツキが大きいとそれだけ円筒状のカプセル本体2の内径を大きく設定しなければならない。

#### 【0045】

また、低コスト化等を実現するために、固定側レンズ7a等をプラスチックレンズ等の量産化しやすいが耐熱性が低い部材を用いて複数の基板のハンダ付け処理後に、対物レンズ系7やCMOSセンサ5等を組み付ける場合、組み立てら

れた複数の基板が平行な状態から傾いていると、光軸Oを精度良く位置決めした状態で組み付ける作業に手間がかかることになる。

## 【0046】

これに対して、本実施の形態によれば、外形を揃えて平行な状態で基板をハンダ付けすることができる。また、対物レンズ系7やCMOSセンサ5等を組み付ける場合にも、基板側が殆ど傾いていないので光軸Oを精度良く位置決めして組み付ける作業が容易となる。また、ハンダボールを採用することにより、基板間の間隔を小さくでき、高密度での実装が可能となる。

## 【0047】

## (第2の実施の形態)

次に図5ないし図9を参照して本発明の第2実施の形態を説明する。図5は本発明の第2実施の形態における複数の基板の組立構造例を示す。

第1の実施の形態では基板間を接続固定する接続部材としてハンダボール14、18を用いていたが、図5に示すように本実施の形態ではピン41を採用している。具体的には、平板状のセンサ基板6bと平板状の撮像処理&制御基板15bとはピン41によりその両端をセンサ基板6bと撮像処理&制御基板15bとの（対向する部分に設けた）図示しないパッドに基板面に殆ど垂直に設定した状態で当て付け、所定間隔を保ち、平行な状態にしてハンダ付けで接続固定するようにしている（なお、この接続固定は上述したように電氣的な導通と機械的な固定を意味する）。

## 【0048】

本実施の形態における平板状のセンサ基板6bの前面にはCMOSセンサ5が実装され、背面にはICチップ13が実装されている。また、平板状の撮像処理&制御基板15bの前面には第1のベアチップ16がフリップ実装され、そのベアチップ16の上面にさらに第2のベアチップ17がワイヤボンディング実装されている。

## 【0049】

そして、これら2枚の基板6b及び15bは電気を通す金属製のピン41により所定間隔、少なくともICチップ13、ベアチップ16、17の合計の厚み

以上の間隔でハンダ付けで接続固定されるようにしている。

【 0 0 5 0 】

センサ基板 6 等の電気基板上に I C チップ 1 3 等の部品が実装されている場合、その実装されている側で他の基板とハンダ付けする場合には、接続部材としてハンダボールを使用する場合には、そのボールの高さが実装される部品よりも低くなってしまう為に、その電気基板を上述したように段付き構造（キャビティ構造）にする必要があった。

【 0 0 5 1 】

これに対して本実施の形態のようにピン 4 1 を採用すれば、電気基板が平板構造で良く、高価なキャビティ基板を使う必要が無くなる。このようにピン 4 1 を採用すれば、平板状の電気基板が採用でき、高価なキャビティ基板を使う必要が無くなり、低コスト化できる効果がある。

【 0 0 5 2 】

図 6 ( A ) 及び図 6 ( B ) は第 1 変形例による接続部材の側面図及び平面図をそれぞれ示す。

本第 1 変形例は図 5 における複数のピン 4 1 を絶縁性で例えば U 字形状に成形された保持枠部材 4 6 の側面部分に位置決め固定しておき、保持枠部材 4 6 と一体化された複数のピン 4 1 により、図 5 のように両基板 6 b 及び 1 5 b を接続固定する。

【 0 0 5 3 】

本第 1 変形例によれば、さらに複数のピン 4 1 が一体化されているので、ハンダ付け時にピン 4 1 が動かなくなり、作業性が向上する。

図 7 は第 2 変形例による複数基板の組立構造の説明図を示し、図 7 ( A ) は側面図、図 7 ( B ) は平面図、図 7 ( C ) は底面図をそれぞれ示す。

【 0 0 5 4 】

本変形例では、図 7 ( B ) 及び図 7 ( C ) に示すようにセンサ基板 6 b 及び撮像処理 & 制御基板 1 5 b にはピン 4 1 が嵌合して貫通する嵌合孔 5 1 がそれぞれ設けてあり、対応する嵌合孔 5 1 にピン 4 1 の端部を貫通させてハンダ付けを行い、両基板 6 b、1 5 b を図 7 ( A ) に示すように接続固定する。

## 【0055】

本変形例によれば、ピン41を嵌合孔51に嵌合することができるので、ピン41を電気基板の表面に垂直に立てる必要が無くなり、作業性が向上する。

図8は第3変形例を示す。より具体的には図7の変形例に相当する。この変形例では、図7におけるピン41の代わりに両端付近に段差部55を設けた段付きピン56にしている。

## 【0056】

例えば図7における嵌合孔51に嵌入される両端部よりもその長手方向の中央側となる部分は段差状に太くされ、この太くされた段差部55により両基板6、15間を所定間隔に保ち、嵌合孔51から突出する部分をハンダ付けして接続固定するようにしている。このように段付きピン56の段差部55によって、電気基板間のクリアランスを所定間隔に保つことが簡単にでき、平行に保ってハンダ付けで接続固定することが簡単にできる。

## 【0057】

図9は第4変形例を示す。より具体的には図7或いは図8の変形例に相当する。この変形例は、図7において、ピン41にさらにそのピン41を嵌入できる中空部を設けた管状のスペーサ61を取り付けることにより、図8の段付きピン56と同等の機能を持つ段付きピン62を採用して、両基板6b、15bをハンダ付けにより接続固定する構造にしている。

## 【0058】

本変形例によれば、ピン41で電気基板の嵌合孔51に嵌合させ、管状のスペーサ61で基板間のクリアランスを保つことができる。第3変形例と同様の作用効果を有する。

## 【0059】

## (第3の実施の形態)

次に本発明の第3の実施の形態を図10を参照して説明する。図10は第3の実施の形態における基板の接続固定する構造を示す。本実施の形態は、基本的には図7に類似した構成である。

本実施の形態ではICチップ13と第1のペアチップ16及び第2のペアチッ



ブ17とを重ねた状態にして、基板間を所定間隔に保ち、嵌合孔51に貫通させたピン41によりハンダ付けによる接続固定を行うようにしている。

【0060】

この場合には、例えばICチップ13の実装位置を第1のベアチップ16及び第2のベアチップ17に広い面積で重なるように（センサ基板6b側での回路パターン等を）設定し、重ねた状態における平行度の精度を向上した状態にしてピン41によりハンダ付けを行うようにしている。

【0061】

本実施の形態によれば、基板に実装される部品同士を当てつけることにより基板間のクリアランスを所定の間隔に保つことができ、段付きピンを用いることなく、単なるストレートのピン41で良く、低コスト化できる。

【0062】

図11は第1変形例を示す。本変形例では図10において、ICチップ13と第2のベアチップ17との接触面に導電部材が露出しているような場合、その間にマイカ板等の絶縁シート65を介挿した構造にしている。このようにして、部品同士を当てつける際の、ショート等を防止できるようにしている。

【0063】

図12は第2変形例を示す。ここで、図12（A）は接続部材として用いるリードフレーム71を示し、図12（B）は両基板6b、15bを接続固定する様子を示す。

【0064】

図12（A）に示すように本変形例では、デュアルインラインのICチップの製造等に用いるリードフレーム71を示し、このリードフレーム71は所定間隔のリード72がその両端がフレーム部73に一体的に形成されている。

【0065】

そして、本変形例では図12（B）に示すように基板6b及び15bにおける例えば縁部がスリット状に切り欠いた接続部74に各リード72部分を矢印で示すように側方から詰め込み、ハンダ付けを行う。この場合、接続部74はその側面部分や上面及び下面にパターンに接続された導電部が形成されている。

## 【0 0 6 6】

また、この場合両基板 6 b、1 5 b 間は例えば図 1 0 で示したように I C チップ 1 3、第 1 のベアチップ 1 6 及び第 2 のベアチップ 1 7 を重ねた状態に設定することにより所定の間隔に保持されている。このようにして例えば 5 箇所をハンダ付けで接続固定した後、突出するリード部分を切断する。

本変形例によれば、リード 7 2 が一体化されているので、複数箇所をハンダ付けする場合の作業性がよく、短時間で行うことができる等の効果がある。

## 【0 0 6 7】

また、図 1 3 は第 3 変形例を示す。ここで、図 1 3 (A) は図 1 2 の場合と同様に接続部材として用いるリードフレーム 7 1 を示し、図 1 3 (B) は基板を接続固定する様子を示す。

## 【0 0 6 8】

図 1 3 (A) に示すように本変形例でも、リードフレーム 7 1 を示し、このリードフレーム 7 1 は所定間隔のリード 7 2 が各その両端がフレーム部 7 3 に一体的に形成されている。

そして、本変形例でも、例えば図 1 0 における I C チップ 1 3、第 1 のベアチップ 1 6 及び第 2 のベアチップ 1 7 を重ねた状態での基板間の間隔で図 1 2 (A) の点線で示すように折り曲げる。

そして、図 1 2 (B) に示すように折り曲げたリード 7 2 を基板に接触させた状態でハンダ付けにより接続固定し、その接続固定の後に余分なリード部分を切断する。

## 【0 0 6 9】

なお、図 1 3 (A) 及び図 1 3 (B) の変形例においては、折り曲げる間隔を精度良く設定した場合には、その折り曲げたリード 7 2 を両基板における対向する内周面のパッドに当て付けることで、基板間を所定の間隔に保つことができ、この場合には I C チップ 1 3、第 1 のベアチップ 1 6 及び第 2 のベアチップ 1 7 を重ねた状態での基板間の間隔に設定するものに限定されるものでない。

本変形例によれば、やはり電気基板が平板形状のものを採用でき、接続部材がリードフレームで一体成形してあるのでズレる事も無く作業性が向上する。また

、低コスト化できる。

【0070】

(第4の実施の形態)

次に本発明の第3の実施の形態を図14を参照して説明する。図14は第4の実施の形態に用いる接続部材の構造を示し、図14(A)は平面図、図14(B)は側面図をそれぞれ示す。

本実施の形態では接続部材として、複数の接続端子を表面に立体的に形成したMID(Molded Interconnect Devices)である。

MIDは一般的に絶縁性のモールド部材に3次的にパターンを形成したデバイスである。

【0071】

図14に示すように本実施の形態におけるMID81は、プラスチック部材等の絶縁性部材の例えば下側を切り欠いた略Cリング形状にしたMID本体82における上、左及び右側の外周面部分にその高さ方向に沿って複数、平行なパターンを設けて導通部83を形成し、またこのMID81ではMID本体82の内側に収納スペース部84を形成している。

【0072】

この場合、導通部83は、図14(A)に示す端面(及び下側の端面)に垂直となるように図14(B)に示すように高さ方向に平行に複数形成されている。また、各導通部83は例えば半円筒部の表面に金属をメッキする等して形成されている。

また、このMID81の外形は(その切り欠かれている下端部分を除くと)例えばセンサ基板6cと殆ど同じ外形に成形されている。

【0073】

従って、図15に示すように平板状のセンサ基板6cの例えば背面にその一方の端面を重ねると、収納スペース部84にセンサ基板6cの背面に実装したICチップ13等を収納することができる。また、このMID81の他方の端面に平板状の撮像処理&制御基板を重ねるとその撮像処理&制御基板の前面に実装した第1のベアチップ16及び第2のベアチップ17を収納スペース部84に収納す

ることができる。

【0074】

なお、図15に示す平板状のセンサ基板6cは上述したセンサ基板6bにおいて、その上、及び左右の側辺付近に形成したパッドが例えば図14の導通部83と同様の形状に導通部85を設けたものであり、図15のようにMID81の一方の端面をセンサ基板6cに重ねると導通部83はセンサ基板6cの導通部85とも接触し、従って高さ方向に隣接して接触する導通部83、85を簡単にハンダ付けで接続固定することができる。

【0075】

図示しないが撮像処理&制御基板も撮像処理&制御基板15cにおいて同様な導通部にした構成であり、同様に導通部83と簡単にハンダ付けで接続固定することができる。

本実施の形態によれば、電気基板が平板でも良く、接続端子がMIDで一体成形してあるのでズレる事も無く作業性が向上する。

【0076】

なお、上述した各実施の形態では、カプセル型医療装置としてカプセル型内視鏡の場合で説明したが、図16に示すカプセル型医療装置91のように他の医療行為を行うものでも良い。

図16に示すカプセル型医療装置91は体内の例えばpHを検出して、検出したpHの情報を無線で体外に配置される体外ユニットに送信する。

【0077】

このため、このカプセル型医療装置91は、例えば図1のカプセル型内視鏡1における先端カバー3には、外面に露出するようにpHを測定するpHセンサ92が取り付けられ、先端カバー3内側の電極は信号線93を介してセンサ基板6'に接続されている。

【0078】

このセンサ基板6'には、pHセンサ92を駆動する駆動回路を構成するICチップ13'が実装されている。また、このセンサ基板6'はハンダボール14により信号処理&制御基板15'と接続固定されている。信号処理&制御基板1

5' は例えばキャビティ構造になっており、信号処理及び制御を行うために第1のベアチップ16' がフリップ実装され、そのベアチップ16' の上面にさらに第2のベアチップ17' がワイヤボンディング実装されている。

この信号処理&制御基板15' はハンダボール18により通信基板19と接続されている。その他は第1の実施の形態とほぼ同様の構成であり、同一の構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。

【0079】

本カプセル型医療装置91による効果は、実際に医療行為を行う機能は第1の実施の形態と異なるが、その効果はほぼ同様のものとなる。

また、本実施の形態は、検査、処理など他の医療行為を行う機能を備えたカプセル型医療装置にも広く適用できる。

なお、上述した実施の形態等を部分的等、組み合わせて構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0080】

〔付記〕

1. 体内で検査・治療・処置などの医療行為を行う為のカプセル型医療装置において、

カプセル状の外装の内部に、少なくとも機能の異なる複数の電気基板間を略平行になるように接続部材を介して電氣的に導通及び機械的に固定して、前記外装の内径より僅かに小さな外形を有する電気回路ブロックを具備したことを特徴とするカプセル型医療装置。

〔その効果〕 必要な機能を高密度に配置でき、飲み込み易いカプセル内視鏡を実現できる。また、電氣的な接続ができると共に、機械的な強度も大きくでき、安定した動作を実現できる、或いは信頼性を向上できる。

【0081】

2. 付記1において、接続部材が、複数のハンダボールである。

〔その効果〕 ハンダボールの外径以上の間隔を開けずに接続できるので、高密度化できる。

3. 付記1～2において、一方の電気基板の接続部材を取り付けるパッドを基板

外形まで延長させた。

〔その効果〕ハンダボールなどの接続部材をハンダゴテを使ってハンダ付けする場合、一方の電気基板のパッドを基板外形まで広げることにより、容易にハンダ鰻を当てる部分ができるので、ハンダ付け時の熱が伝え易くなり、作業性が向上する。

【 0 0 8 2 】

4. 付記 1 ～ 2 の組立方法として、複数の電気基板を重ね合わせた状態で固定し、一括でリフロー炉に流すことにより、ハンダ付けを行うカプセル型医療装置の組立方法。

〔その効果〕ハンダボールを一括でハンダ付けすることができるので、作業効率が向上する。

5. 付記 1 において、接続部材が、複数の電気基板間の実装部品の高さと同じか広い間隔を開けることが可能な複数のピンである。

〔その効果〕ハンダボールの場合、ボールの高さが電気基板上に実装される部品よりも低い為に、電気基板を段付き構造（キャビティ構造）にする必要があった。しかし、ピンであれば、電気基板が平板でも良く、高価なキャビティ基板を使う必要が無くなる。

【 0 0 8 3 】

6. 付記 5 において、ピンが絶縁体の保持部材で一体化してある。

〔その効果〕ピンを一体化することにより、ハンダ付け時にピンが動かなくなり、作業性が向上する。

7. 付記 5 において、電気基板にピンが嵌合できる嵌合穴がある。

〔その効果〕ピンを嵌合穴に嵌合することができるので、ピンを電気基板の表面に垂直に立てる必要が無くなり、作業性が向上する。

【 0 0 8 4 】

8. 付記 7 において、ピンが、段付きピンである。

〔その効果〕段付きピンの段によって、電気基板間のクリアランスを保つことができる。

9. 付記 8 において、ピンと、ピンが嵌合する嵌合穴を持つスペーサとを組み合

せた。

〔その効果〕ピンで電気基板の嵌合穴に嵌合させ、スペーサで基板間のクリアランスを保つことができる。

【0085】

10. 付記5において、対向する電気基板のそれぞれに実装されている部品同士を当てつけることで、基板間のクリアランスを保つ。

〔その効果〕部品同士を当てつけることにより基板間のクリアランスを保つことができるので、段付きピンでは無く、単なるピンで良い。

11. 付記10において、当てつける部品の間に、絶縁シートを挟む。

〔その効果〕部品同士を当てつける際、ショートを防止できる。

【0086】

12. 付記1において、接続部材が、複数の接続端子を表面に立体的に形成したMID (Molded Interconnect Devices) である。

〔その効果〕電気基板が平板でも良く、接続端子がMIDで一体成形してあるのでズレる事も無く作業性が向上する。

13. 付記12において、前記MIDは電気基板に実装される電気部品を収納する収納スペースが設けてある。

【0087】

14. 付記1において、接続部材が、接続後に容易に切断可能な連結部により一体的に形成されたリードフレームである。

〔その効果〕電気基板が平板でも良く、接続端子がリードフレームで一体成形してあるのでズレる事も無く作業性が向上する。

15. 付記1～14において、照明手段と撮像手段と対物光学系を少なくとも具備したものである。

【0088】

16. 付記1～14において、取得した情報を少なくとも体外の装置に送信可能な無線手段を具備したものである。

17. 付記4において、複数の電気基板間をリフロー炉でハンダ付けした後に、撮像手段を接続するカプセル型医療装置の組立方法。

【その効果】 撮像手段の熱による故障を気にすることなく組立できるので量産化し易い。

【 0 0 8 9 】

1 8 . 付記 4 において、複数の電気基板間をリフロー炉等でハンダ付けした後に、耐熱性の低い部品を接続するカプセル型医療装置の組立方法。

【その効果】 耐熱性の低い部品の熱による故障を気にすることなく組立できるので量産化し易い。

【 0 0 9 0 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、体内で検査・治療・処置などの医療行為を行う為のカプセル型医療装置において、

カプセル状の外装の内部に、少なくとも機能の異なる複数の電気基板間を略平行になるように接続部材を介して電氣的に導通及び機械的に固定して、前記外装の内径より僅かに小さな外形を有する電気回路ブロックを具備するようにしているので、複数の電気基板を平行に精度良く接続でき、小型で組み立て性の良いカプセル型医療装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態のカプセル型医療装置の内部構成を示す断面図。

【図 2】

図 1 の A - A 断面位置での 2 枚の電気基板の構成を示す図。

【図 3】

2 枚の電気基板を固定治具で位置決め仮固定した場合の様子を示す図。

【図 4】

リフロー炉でハンダ付けする場合の加熱処理の温度特性の概略を示す図。

【図 5】

本発明の第 2 の実施の形態における基板の組立構造例を示す図。

【図 6】

第 2 の実施の形態の第 1 変形例における接続部材を示す図。



【図 7】

第 2 変形例における基板の組立構造例を示す図。

【図 8】

第 3 変形例における基板の組立構造例を示す図。

【図 9】

第 4 変形例における基板の組立構造例を示す図。

【図 1 0】

本発明の第 3 の実施の形態における基板の組立構造例を示す図。

【図 1 1】

第 3 の実施の形態の第 1 変形例における基板の組立構造例を示す図。

【図 1 2】

第 2 変形例における接続部材及び基板の組立構造例を示す図。

【図 1 3】

第 3 変形例における接続部材及び基板の組立構造例を示す図。

【図 1 4】

本発明の第 4 の実施の形態における基板の接続部材を示す図。

【図 1 5】

接続部材に一方の基板を重ねた様子を示す図。

【図 1 6】

変形例のカプセル型医療装置の内部構成を示す断面図。

【符号の説明】

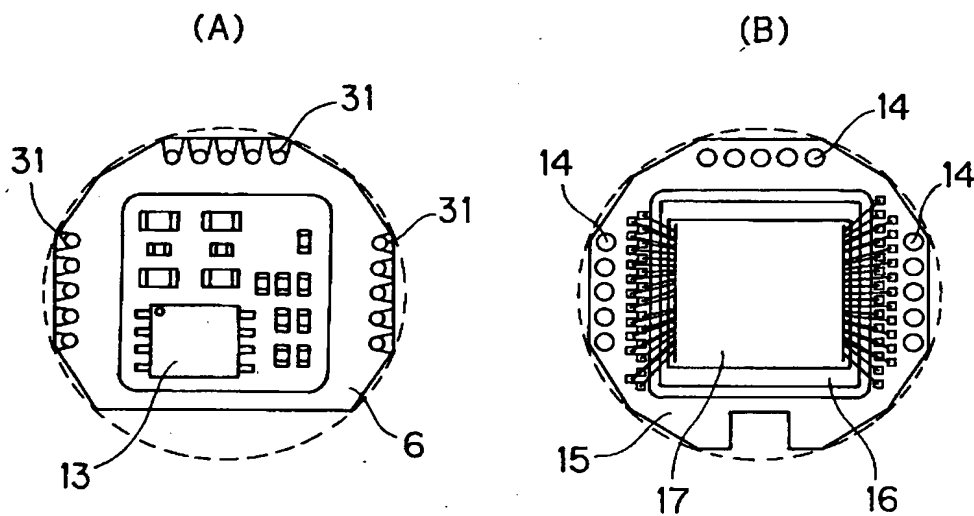
- 1 …カプセル型内視鏡
- 2 …カプセル本体
- 3 …先端カバー
- 4 …後部蓋
- 5 …CMOS センサ
- 6 …センサ基板
- 7 …対物レンズ系
- 1 1 …白色LED

- 1 2 … L E D 基板
- 1 3 … I C チップ
- 1 4、1 8 … ハンダボール
- 1 5 … 撮像処理&制御基板
- 1 6、1 7 … ベアチップ
- 1 9 … 通信基板
- 2 0 … アンテナ
- 2 2 … 電池
- 2 3 … フレキシブル基板
- 2 5 … スイッチ基板
- 3 1 … パッド

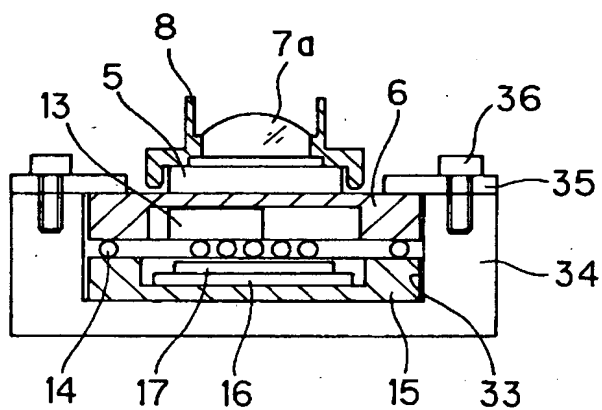
代理人 弁理士 伊藤 進



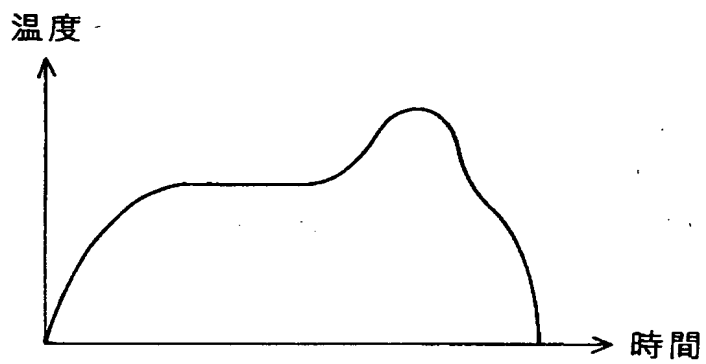
【図 2】



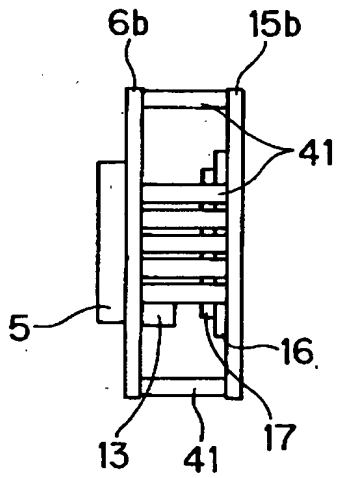
【図 3】



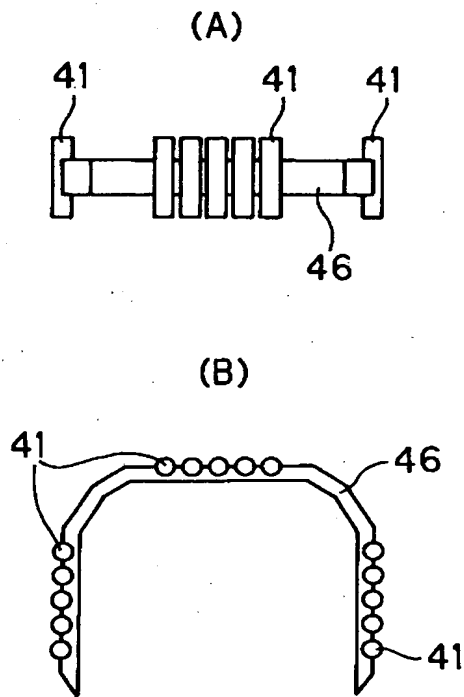
【図 4】



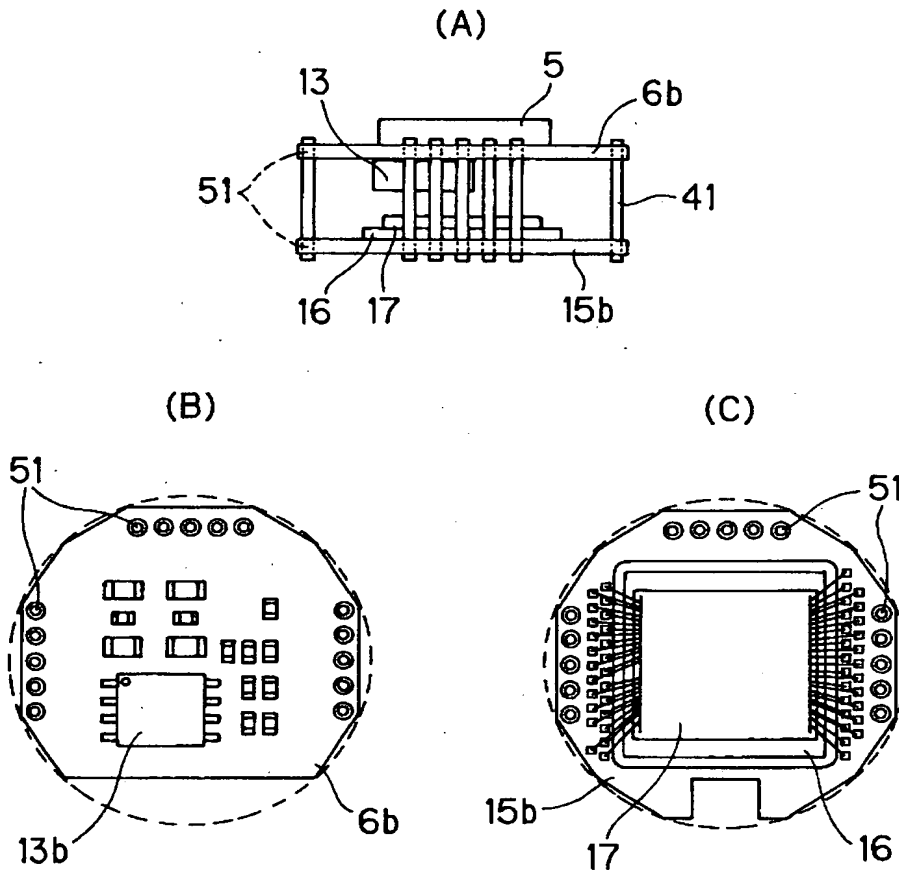
【図 5】



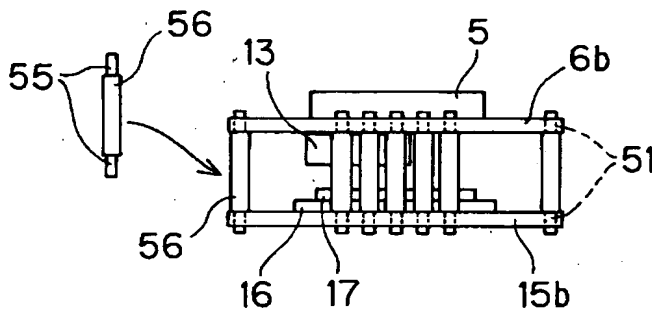
【図 6】



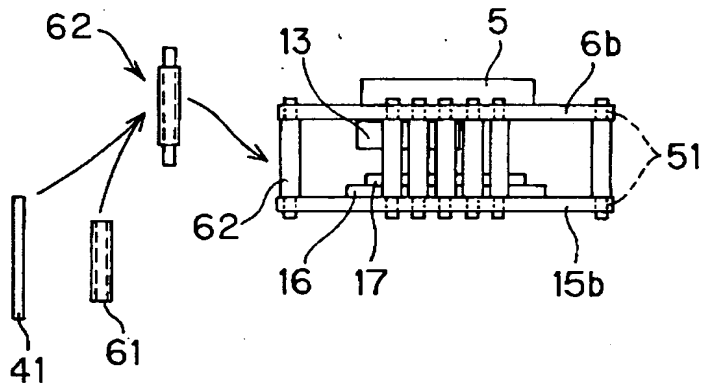
【図 7】



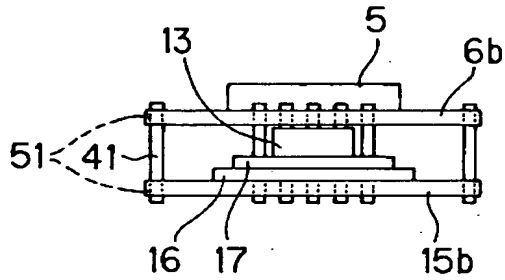
【図 8】



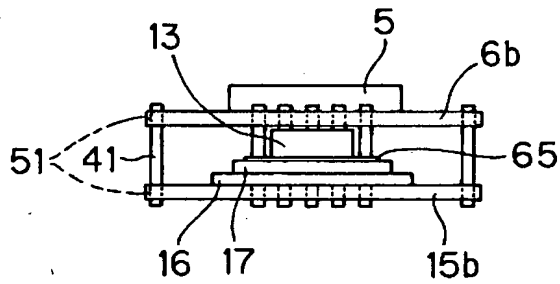
【図 9】



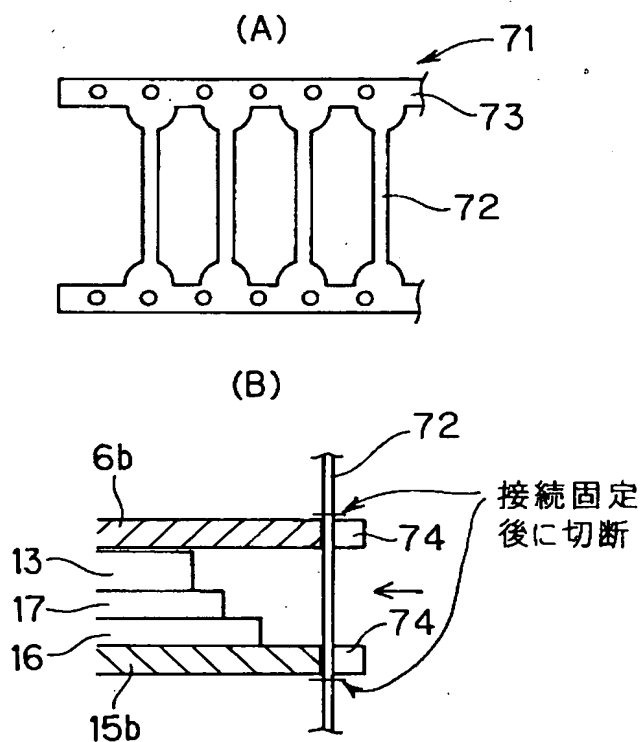
【図 10】



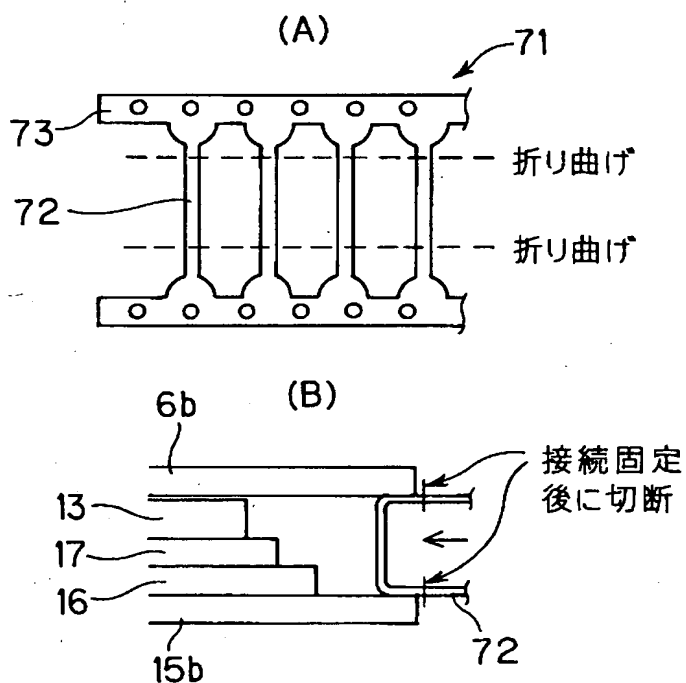
【図 11】



【図 1 2】

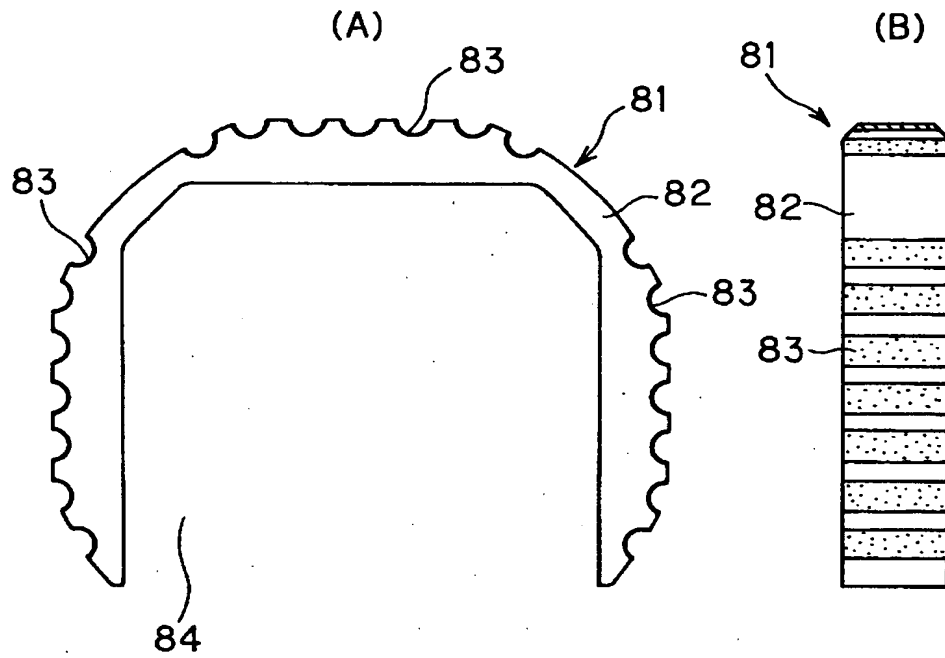


【図 1 3】

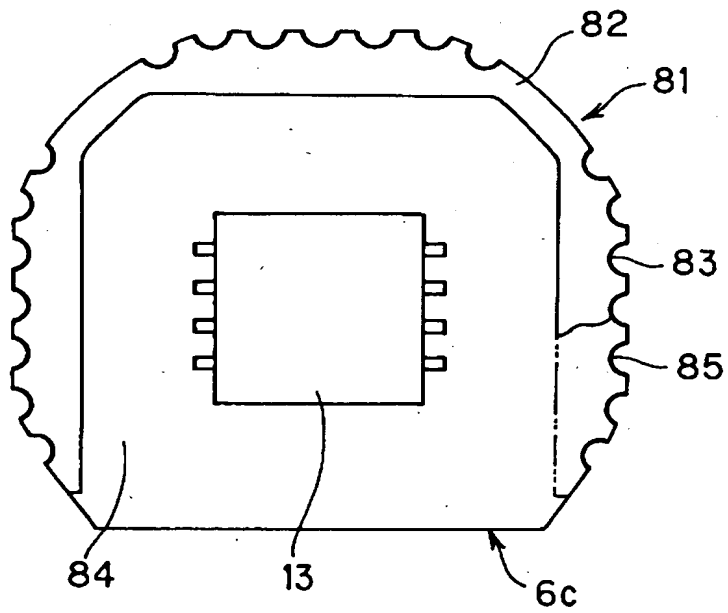




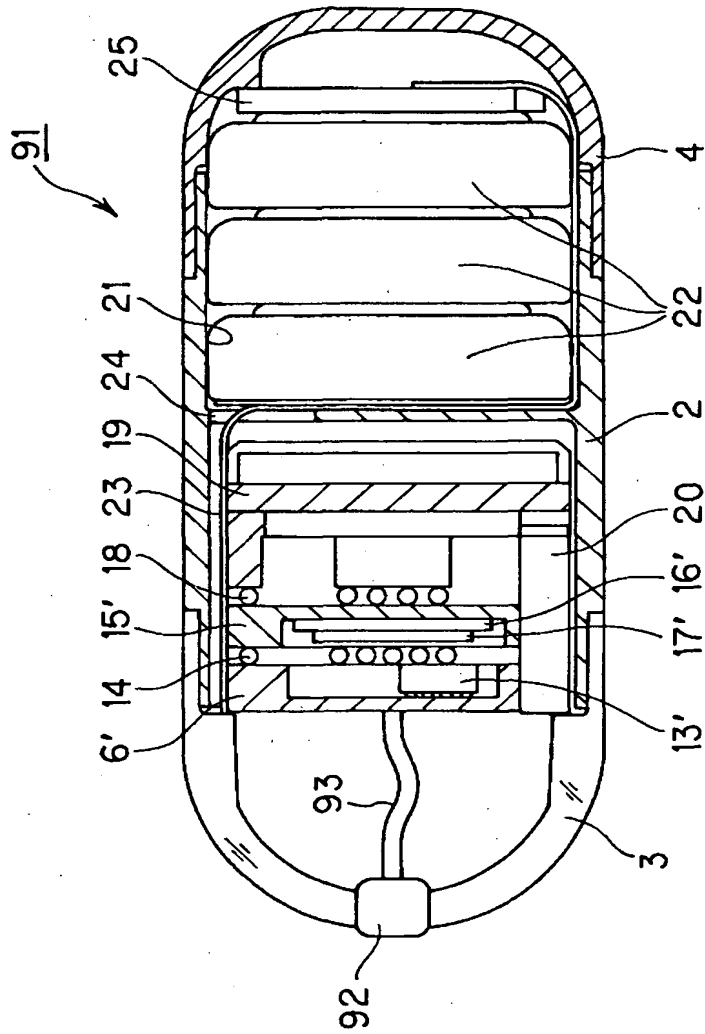
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の電気基板を平行に精度良く接続でき、小型で組み立て性の良いカプセル型医療装置を提供する。

【解決手段】 カプセル型内視鏡 1 はカプセル本体 2 の内部には、カプセル本体の内径より僅かに小さい外形を有する CMOS センサ 5 を取り付けたセンサ基板 6、撮像処理と制御を行う撮像処理&制御基板 1 5、通信基板 1 9 がハンダボール 1 4、1 8 によりカプセル本体 2 の長手方向に重ねたようにしてハンダ付けして電氣的に導通させるようにすると共に、機械的に接続固定することにより、基板間の間隔をハンダボール 1 4、1 8 の直径程度で小さくして複数の基板を平行にかつ高密度に収納し、小型化できるようにしている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更新月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス光学工業株式会社